

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 25. April 2003  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-245  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 32-1.16.4-3/02

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-16.4-436

**Antragsteller:**

Maurer Söhne GmbH & Co. KG  
Frankfurter Ring 193  
80807 München

**Zulassungsgegenstand:**

MAURER - MSM® - Kalottenlager

**Geltungsdauer bis:**

30. April 2008

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 17 Seiten und fünf Anlagen.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem zugelassenen Bauprodukt handelt es sich um Lager für Brücken und Hochbauten, bei denen Verdrehungen und Verschiebungen des Überbaus durch Gleitbewegungen in einer ebenen und einer gekrümmten Gleitfläche zwischen stählernen Lagerplatten unter Verwendung des Gleitwerkstoffs MSM<sup>®</sup> (MAURER Sliding Material) ermöglicht werden.

Soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung keine oder keine anderen Festlegungen getroffen werden, gelten die Regelungen für Gleitteile und Kalottenlager mit PTFE nach DIN EN 1337-2 und -7 sowie die allgemeinen Regelungen nach DIN EN 1337-1.

Die Kalottenlager dürfen Temperaturverläufen ausgesetzt werden, wie sie unter Überbauten klimabedingt in Deutschland auftreten.

Die für die endgültige Lagerung des Bauwerks bestimmten Kalottenlager dürfen während der Bauphase nicht als Hilfslager (z.B. beim Taktschieben oder Abstapeln von Überbauten) dienen.

Kalottenlager wirken in der Regel als zweiachsig verschiebbare Punktkipplager. Durch geeignete Maßnahmen (Führungen, Arretierungen) kann die Gleitbewegung eingeschränkt werden und damit aus dem zweiachsig verschiebbaren Lager auch ein einachsig verschiebbares oder ein festes Lager entstehen. Es ist sicherzustellen, dass auch bei solchen Lagern die allseitige Verdrehung nicht behindert wird (vgl. Abschnitt 2.1.2.6).

Gegenstand der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist das komplette Kalottenlager einschließlich ggf. erforderlicher Führungen, Arretierungen, Verankerungsteile, Verbindungsmittel und Futterplatten gemäß beispielhafter Darstellung in Anlage 1. Alternativ zur Darstellung auf Anlage 1 dürfen die Lager auch umgedreht, d.h. mit unterliegender ebener Gleitfläche verwendet werden (sinnvoll z.B. bei Stahlbrücken).

Die zulässigen Materialpaarungen der an der konvexen Platte (Kalotte) angrenzenden tribologischen Systeme (Hauptgleitflächen) bestehen aus MSM<sup>®</sup> mit gespeichertem Siliconfett gegen

- austenitischen Stahl für die ebene Gleitfläche und
- Hartchrom für die gekrümmte Gleitfläche.

Kalottenlager, bei denen in den Hauptgleitflächen der Durchmesser der MSM<sup>®</sup> - Platten 1500 mm überschreitet oder 75 mm unterschreitet, fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Zulassung, sie bedürfen der Zustimmung im Einzelfall.

Im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Pressungsverteilung in der gekrümmten Gleitfläche ist nachfolgende geometrische Bedingung einzuhalten:

$$\frac{R}{L_2} \geq 1,0$$

MAURER - MSM<sup>®</sup> - Kalottenlager eignen sich insbesondere für weiche Bauwerke mit großen und häufigen Verformungen aus Verkehr, für Bauwerke mit schnell auftretenden Gleitbewegungen des Lagers wie z.B. Brücken für Hochgeschwindigkeitseisenbahnen, sowie für Regionen mit langandauernden tiefen Temperaturen (siehe auch Abschnitt 2.1.1.1).

## **2 Bestimmungen für das Bauprodukt**

### **2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung**

#### **2.1.1 Werkstoffe**

##### **2.1.1.1 MSM®**

Die Kennwerte der Zusammensetzung und der charakteristischen Werkstoffeigenschaften sowie der tribologischen Eigenschaften sind bei der fremdüberwachenden Stelle und dem Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Bezüglich der Dauerhaftigkeit wurde in Langzeit-Gleitreibungsversuchen (vgl. DIN EN 1337-2:2001, Abschnitt D 6.2) bei einem aufaddierten Gleitweg von 50 000 m, einer Gleitgeschwindigkeit von 15 mm/s und einer Pressung von 60 N/mm<sup>2</sup> sowie in Langzeit - Belastungsversuchen bei Pressungen bis zu 200 N/mm<sup>2</sup> festgestellt, dass kein nennenswerter Verschleiß und Anstieg des Reibungswiderstandes auftrat und der Kriechprozess nach 48 h weitestgehend abgeschlossen war.

##### **2.1.1.2 Mehrschicht-Werkstoff**

Als Mehrschicht-Werkstoff für Streifen in Führungen ist CM1 nach DIN EN 1337-2:2001, Abschnitt 5.2.1 und 5.2.3 zu verwenden.

##### **2.1.1.3 Austenitischer Stahl**

Für die Gleitbleche ist nichtrostender Stahl DIN EN 10 088-2 - 1.4401+2B oder 1.4404+2B zu verwenden.

##### **2.1.1.4 Hartchrom**

Hartverchromte Oberflächen müssen DIN EN 1337-2:2001, Abschnitt 5.4 entsprechen.

Die Hartchromschicht ist nicht beständig gegen Chlorionen in saurer Lösung (z.B. in manchen Industriegebieten) und gegen Fluorionen und kann bei Vorhandensein von festen Partikeln in der Luft im Laufe der Zeit beschädigt werden. In solchen Fällen ist zusätzlich zu den Maßnahmen nach Abschnitt 2.2.1.4 die hartverchromte Fläche auf geeignete Weise zu schützen.

##### **2.1.1.5 Schmierstoff**

Als Schmierstoff für Gleitflächen muss Siliconfett nach DIN EN 1337-2:2001, Abschnitt 5.7 verwendet werden.

##### **2.1.1.6 Stahl**

Für Lagerkomponenten nach den Abschnitten 2.1.2.3 bis 2.1.2.6 sind stählerne Bauprodukte nach Bauregelliste A Teil 1 entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck und ihrer Schweißeignung auszuwählen. Ist die Tragsicherheit einer Lagerkomponente nachzuweisen (vgl. Abschnitt 2.1.3.7), so gilt für die Auswahl der Stahlsorte DIN 18 800-1:1990-11, Abschnitt 4.1. Für die Verwendung in Brücken gilt DIN-Fachbericht 103:2003, Abschnitt 3.

#### **2.1.2 Konstruktive Durchbildung, Grenzabmessungen, Toleranzen**

##### **2.1.2.1 MSM® - Elemente**

###### **2.1.2.1.1 Allgemeines**

MSM® - Elemente sind kreisförmige Platten in den Hauptgleitflächen oder rechteckige Streifen in Führungen.

###### **2.1.2.1.2 MSM® - Platten**

Die MSM® - Platten dürfen gem. Anlage 4 aus separat gekammerten Abschnitten zusammengesetzt werden. Dabei darf in der ebenen Gleitfläche eine Unterteilung in maximal vier formgleiche Abschnitte erfolgen. In der gekrümmten Gleitfläche ist bei  $L_2 > 1200$  mm eine Unterteilung in zwei konzentrische Abschnitte zulässig, von denen der äußere Abschnitt nochmals in maximal vier formgleiche Unterabschnitte, die stumpf aneinander stoßen, unterteilt werden darf.

Die Kleinstabmessung B des inneren konzentrischen Abschnittes darf 1000 mm, die der übrigen Abschnitte 50 mm nicht unterschreiten. Der Abstand C zwischen den Kammerungen darf nicht größer als 10 mm sein.

In MSM® - Platten sind Vertiefungen (Schmieraschen) gemäß Anlage 4 zur Schmierstoffspeicherung vorzusehen. Bei Pressungen aus ständigen Lasten von weniger als 5 N/mm<sup>2</sup> darf auf Schmieraschen verzichtet werden.

Der Überstand h und die Dicke t der MSM® - Platte (s. Anlage 3) müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

$$h = 2,5 + \frac{L_{1(2)}}{3000} \quad [\text{mm}]$$

$$2,65 h \leq t \leq 10 \quad [\text{mm}]$$

Vorstehende Grenzbedingungen dürfen durch die für PTFE-Platten nach DIN EN 1337-2 geltenden ersetzt werden, wenn die MSM® - Pressungen nicht größer als die aufnehmbaren PTFE-Pressungen sind.

Die Toleranzzone für h darf bei  $L_{1(2)} \leq 1200 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$  und bei  $L_{1(2)} > 1200 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$  betragen. Die vorgenannte Bedingung für h gilt für das unbelastete, mit Korrosionsschutzbeschichtung versehene Lager im Bereich von Messstellen nach Abschnitt 2.2.1.8.

Die Toleranzzone für t darf bei  $L_{1(2)} \leq 1200 \text{ mm} \begin{matrix} +0,3 \\ -0,0 \end{matrix} \text{ mm}$  und bei  $L_{1(2)} > 1200 \text{ mm} \begin{matrix} +0,4 \\ -0,0 \end{matrix} \text{ mm}$  betragen.

#### 2.1.2.1.3 MSM® - Streifen

MSM® - Streifen in Führungen besitzen keine Schmieraschen, ihre Breite a muss mindestens 15 mm betragen. Für den Überstand h und für die Dicke t sind folgende Grenzabmessungen einzuhalten:

$$h = 3,0 \pm 0,2 \quad [\text{mm}]$$

$$8 \leq t \leq 10 \quad [\text{mm}]$$

Vorstehende Grenzbedingungen dürfen durch die für PTFE-Streifen nach DIN EN 1337-2 geltenden ersetzt werden, wenn die von PTFE-Streifen in Führungen aufnehmbaren Pressungen nicht überschritten werden.

Für den modifizierten Formfaktor S ist folgende Bedingung einzuhalten:

$$S = \frac{A_p}{u \cdot h} \cdot \frac{t - h}{h} > 4$$

Es bedeuten:

$A_p$  gedrückte (unverformte) Fläche, siehe Anlage 4

$u$  Umfang, siehe Anlage 4

Erforderlichenfalls sind mehrere, einzeln gekammerte Streifen nach den vorgenannten Grundsätzen anzuordnen.

#### 2.1.2.2 Streifen aus Mehrschicht-Werkstoff

Streifen aus Mehrschicht-Werkstoff müssen mindestens 10 mm breit sein.

#### 2.1.2.3 Gleitblech

Angeschweißte Gleitbleche müssen mindestens 1,5 mm, mechanisch befestigte mindestens 2,5 mm dick sein.

#### 2.1.2.4 Gleitplatte

Die Dicke der Gleitplatte muss bezogen auf die Plattendiagonale  $D_{LP}$  mindestens  $0,04 \times D_{LP}$ , jedoch mindestens 10 mm betragen.

Die Ebenheitstoleranz der Gleitplatte nach DIN ISO 1101 beträgt  $0,0003 \times D_{LP}$ . Lokale Unebenheiten im Bereich der anliegenden MSM<sup>®</sup> - Platte - bezogen auf eine Messlänge der Abmessung  $L_1$  - dürfen  $0,0003 \times L_1$  oder 0,2 mm nicht überschreiten. Der größere Wert ist maßgebend.

Vorstehende Anforderungen müssen auf beiden Seiten der Gleitplatte erfüllt sein, wenn Anker- oder Futterplatten anschließen (vgl. Abschnitt 2.1.2.7), sonst nur auf der Gleitblechseite. Bezüglich der Abmessung  $L_1$  siehe Anlage 4.

#### 2.1.2.5 Kalotte und Lagerunterteil

Der obere Rand der Vertiefung (Kammerung) zur Aufnahme einer Platte oder eines Streifens aus MSM<sup>®</sup> ist scharfkantig auszubilden. Im Bereich des Übergangs von der Wandung zum Boden der Kammerung darf der Radius der Ausrundung 1 mm nicht überschreiten (vgl. Anlage 3).

Die Kammerung für die gekrümmte MSM<sup>®</sup> - Platte darf in der Kalotte oder im Lagerunterteil angeordnet sein.

Das lichte Maß der Kammerung ist so zu wählen, dass das MSM<sup>®</sup> - Element planmäßig ohne Spiel - erforderlichenfalls nach vorherigem Abkühlen - eingepasst werden kann. Ein eventuell vorhandener Spalt zwischen der Wandung der Kammerung und dem MSM<sup>®</sup> - Element darf nur bereichsweise auftreten und bei Raumtemperatur die Werte nach Tabelle 1 nicht überschreiten.

Tabelle 1: Maximale Spaltbreiten

Abmessung L bzw. B in mm	Spalt in mm
$\leq 50$	$\leq 0,3$
$> 50$ $\leq 600$	$\leq 0,6$
$> 600$ $\leq 1.200$	$\leq 0,9$
$> 1.200$ $\leq 1.500$	$\leq 1,2$

L bzw. B sind die Kleinstabmessungen des einzeln gekammerten MSM<sup>®</sup> - Elementes nach Anlage 4.

Der Rand der MSM<sup>®</sup> - Aufnahme für die ebene MSM<sup>®</sup> - Platte ist erforderlichenfalls so abzarbeiten, dass eine Einfassung der Kammerung von rd. 10 mm Breite und  $3_{-0,0}^{+0,1}$  mm Höhe verbleibt (vgl. Anlage 3). Ist die Einfassung an keiner Stelle breiter als 15 mm, so kann die Abarbeitung entfallen.

Die kleinste Dicke  $\min t_p$  des Lagerunterteils muss mindestens 10 mm betragen (vgl. Anlage 2).

Der ebene Kammerungsboden und die Unterseite des Lagerunterteils müssen ebenfalls die in Abschnitt 2.1.2.4 genannte Ebenheitsanforderung erfüllen.

Im Bereich der gekrümmten Gleitfläche gilt für lokale Abweichungen von der Kugelform der hartverchromten Oberfläche und des Kammerungsbodens Abschnitt 2.1.2.4 sinngemäß. Die Qualität der Schmiegun g wird außerdem bestimmt von der Größe der ungewollten Abweichung der Kugelradien voneinander. Zur Begrenzung dieser Abweichung gilt für die Differenz  $\Delta x$  aus den gemessenen Stichmaßen der Kugelabschnitte der Kalotte und des Lagerunterteils folgende Bedingung:

$$\Delta x \leq 0,20 \text{ mm bzw.}$$

$$\Delta x \leq 0,0003 \cdot L_2, \text{ der größere Wert ist maßgebend}$$

#### 2.1.2.6 Führungen, Arretierungen

Als Materialpaarungen für die Gleitflächen sind bei Führungen MSM® / austenitischer Stahl oder Mehrschicht-Werkstoff / austenitischer Stahl und bei Arretierungen sowie Führungsringen Stahl / Stahl zulässig.

Werden die Kriterien und die Anforderungen an Festhaltekonstruktionen der Gruppe 1 nach DIN V 4141-13:1994-10 erfüllt, so darf in Führungen auch die Materialpaarung Stahl / Stahl verwendet werden.

Bei Verwendung von MSM® - Streifen sind diese im Lagerunterteil oder den Führungsleisten sinngemäß nach Abschnitt 2.1.2.5 vollständig zu kammern und zu verkleben, wobei die Einfassung der Kammerung an den Schmalseiten rd. 10 mm breit sein muss. An den Längsseiten soll die Breite der Einfassung nicht kleiner als 3 mm sein. Für das lichte Maß der Kammerung bzw. für das Spiel zwischen der Wandung der Kammerung und dem MSM® - Element gilt sinngemäß Abschnitt 2.1.2.5.

Die rechnerische Randstauchung des MSM® - Streifens, die sich aus der Unparallelität bei Verdrehung um eine horizontale Achse ergibt, darf bezogen auf die Breite des Streifens nicht größer als 0,25 mm sein. Bei Überschreitung dieses Grenzwertes unter den Einwirkungen der charakteristischen Kombination nach DIN EN 1990:2002 ist ein zusätzliches Gelenkstück (Kippleiste) anzuordnen (s. Anlage 1, Pos. 7).

Bei Anordnung von Mehrschicht – Werkstoff muss zur zwängungsarmen Aufnahme von Verdrehungen um die senkrechte Lagerachse ein stählerner Führungsring angeordnet werden (s. Anlage 5, Pos.6). Der Streifen aus Mehrschicht -Werkstoff muss am Führungsring verklebt und mindestens stirnseitig zusätzlich mechanisch gesichert sein.

Die Kontaktflächen der Materialpaarung Stahl / Stahl sind geometrisch so auszubilden, dass ein Festfressen bzw. Verklemmen verhindert wird.

#### 2.1.2.7 Verankerungen, Ankerplatten, Futterplatten (vgl. Anlage 1)

Zweiachsig verschiebbare Lager brauchen - außer bei Eisenbahnbrücken - nicht in den angrenzenden Bauteilen verankert zu werden.

Sind bei einachsig verschiebbaren Lagern Verankerungen erforderlich (vgl. Abschnitt 2.1.3.10), müssen diese zum Zweck der Auswechselbarkeit des Lagers z.B. an der Gleitplatte lösbar angeschlossen sein.

Nicht lösbare Anker (z.B. geschweißte Kopfbolzendübel) sind an einer zusätzlichen Stahlplatte (Ankerplatte) anzuschließen. Die Dicke der Ankerplatten muss, bezogen auf die Plattendiagonale  $D_{LP}$ , mindestens  $0,02 \cdot D_{LP}$ , jedoch mindestens 10 mm betragen. Futterplatten müssen mindestens 10 mm dick sein.

Die für die Gleitplatte gemäß Abschnitt 2.1.2.4 vorgeschriebene Ebenheitsanforderung gilt auch für die der Gleitplatte zugewandten Seite der Ankerplatte und für die Futterplatten.

#### 2.1.3 Beanspruchbarkeit und Standsicherheit

##### 2.1.3.1 Allgemeines

Beim Nachweis der Standsicherheit des Lagers sind sämtliche aus dem Bauwerk angreifenden Kräfte und die aus den Bewegungen resultierenden Verschiebungs- und Verdrehungswiderstände des Lagers zu berücksichtigen.

Zur planmäßigen Aufnahme bzw. Abminderung äußerer horizontaler Einwirkungen dürfen Reibungswiderstände von Gleitflächen nicht herangezogen werden.

Für die Ermittlung der Bewegungen (Verschiebungen, Verdrehungen) gilt DIN EN 1337-1:2001. Soweit für die Bemessung des Lagers maßgebend, sind die Bewegungen nach Abschnitt 5 dieser Norm zu vergrößern.

### 2.1.3.2 Reibungszahlen

Für Materialpaarungen mit MSM® - Platten ist die Reibungszahl  $\mu$  in Abhängigkeit von der mittleren Pressung  $\sigma_m$  (N/mm<sup>2</sup>) wie folgt zu bestimmen:

$$\mu = \frac{1,6}{15 + \sigma_m} \geq 0,02$$

Die Reibungszahl ist auf maximal 0,08 begrenzt.

In Führungen und Arretierungen gelten die folgenden Reibungszahlen:

$\mu = 0,10$  für die Materialpaarung MSM® / austenitischer Stahl,

$\mu = 0,20$  für Materialpaarung Mehrschicht-Werkstoff / austenitischer Stahl

$\mu = 0,20$  für die Materialpaarung Stahl / Stahl (nur bei Arretierungen, vgl. Abschnitt 2.1.2.6)

### 2.1.3.3 Exzentrizitäten

Beim Nachweis der MSM® - Platten, der Verankerungsmittel und der angrenzenden Bauteile sind die aus den Reibungskräften und den Seitenkräften sowie dem verdrehten Zustand des Lagers resultierenden Exzentrizitäten der Normalkraft  $N_{sd}$  nach DIN EN 1337-7:2001, Anhang A zu berücksichtigen.

### 2.1.3.4 MSM® - Platten (Hauptgleitflächen)

Wegen der Mindestabmessungen siehe Abschnitt 2.1.2.1.2.

Platten aus MSM® sind so zu bemessen, dass unter den Einwirkungen der Grundkombination nach DIN EN 1990 folgende Bedingung erfüllt ist:

$$N_{sd} \leq \frac{f_k}{\gamma_m} \cdot A_r$$

Die Werte für  $f_k$  und  $\gamma_m$  sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Charakteristische Werte der aufnehmbaren Pressungen von Gleitwerkstoffen

		MSM®	Mehrschicht-Werkstoff
Charakt. aufnehmbare Pressung $f_k$ in N/mm <sup>2</sup>	Hauptgleitfläche ständige u. veränderliche Einwirkungen	180	200
	Führungen veränderliche Einwirkungen		
	Führungen Ständige Einwirkungen, Einwirkungen aus Temperatur, Kriechen und Schwinden	60	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_m$		1,4	1,4

$A_r$  ist die reduzierte Kontaktfläche der Gleitfläche ohne Abzug der Schmieraschen, in deren Schwerpunkt der Bemessungswert der Normalkraft  $N_{sd}$  mit der Gesamtexzentrizität  $e$  nach Abschnitt 2.1.3.3 angreift.  $A_r$  ist auf der Grundlage der Plastizitätstheorie und Annahme eines rechteckigen Spannungsblocks zu berechnen (siehe Anhang A von DIN EN 1337-2:2001 sowie Anhang B von DIN EN 1337-7:2001).

Unter den Einwirkungen der charakteristischen Kombination nach DIN EN 1990 ist nachzuweisen, dass bei Ansatz der Gesamtexzentrizität  $e$  die Pressung  $\sigma_p \geq 0$  ist. Dabei ist anzunehmen, dass sich der Gleitwerkstoff linear elastisch verhält und die Trägerplatten starr sind. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn

$$e \leq \frac{L}{8} \text{ ist.}$$

2.1.3.5 Streifen aus MSM® oder Mehrschicht-Werkstoff (Gleitflächen in Führungen)

Wegen der Mindestabmessungen siehe Abschnitt 2.1.2.1.3 und 2.1.2.2.

Die Streifen sind so zu bemessen, dass unter den Einwirkungen der Grundkombination nach DIN EN 1990 folgende Bedingung erfüllt ist:

$$V_{Sd} \leq \frac{f_k}{\gamma_m} \cdot A$$

Die Werte für  $f_k$  und  $\gamma_m$  sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Bei der Ermittlung der Pressungen dürfen die normal zur Gleitfläche wirkenden Kräfte zentrisch angreifend angenommen werden (mittlere Pressung).

2.1.3.6 Gleitblech

Länge und Breite des Gleitblechs richten sich nach dem aus der Gesamtheit der Bewegungen resultierenden rechnerischen Verschiebungsweg unter den Einwirkungen der Grundkombination nach DIN EN 1990 (siehe Abschnitt 2.1.3.1).

2.1.3.7 Tragsicherheit stählerner Lagerteile

Die Tragsicherheit der Stahlteile ist, soweit erforderlich, in jedem Einzelfall gemäß DIN Fachbericht 103:2003 bzw. nach DIN 18 800-1:1990 in Verbindung mit der Anpassungsrichtlinie Stahlbau nachzuweisen.

2.1.3.8 Gleitplatte und Lagerunterteil (Lagerplatten)

Die Lagerplatten sind ausreichend bemessen, wenn im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ein funktionsgerechter Gleitspalt und eine hinreichend gleichmäßige Verteilung der MSM® - Pressungen gewährleistet sind. Davon darf ausgegangen werden, wenn die auf das Maß  $L_{1(2)}$  der MSM® - Platte bezogene maximale Relativverformungen  $\Delta w$  der Gleitplatte bzw. des Lagerunterteils unter den Einwirkungen der charakteristischen Kombination nach DIN EN 1990 folgende Bedingung erfüllt:

$$\Delta w \leq h (0,45 - 2 \cdot \sqrt{h/L_{1(2)}}).$$

Zusätzlich ist nachzuweisen, dass die zugehörige Spannung infolge Biegebeanspruchung die Streckgrenze nicht überschreitet.

Dient die Lagerplatte zur Aufnahme von Schnittgrößen aus Führungen, so ist außerdem die Tragsicherheit nach Abschnitt 2.1.3.7 nachzuweisen.

Das mechanische Modell für den Nachweis der Relativverformung und der zugehörigen Biegebeanspruchung soll sämtliche die Verformungen nennenswert beeinflussenden Lagerteile und angrenzenden Bauteile mit ihren elastischen Kurz- und Langzeiteigenschaften berücksichtigen. Dabei sind der Berechnung u.a. folgende Annahmen zugrunde zu legen:

- Zentrische Beanspruchung
- Fiktiver Elastizitätsmodul des MSM® - Gleitwerkstoffs: 500 N/mm<sup>2</sup>
- Im Falle angrenzender Massivbauteile: Lineare Reduzierung des Elastizitätsmoduls des Betons oder des Mörtels vom Rand zum Zentrum der Gleitplatte um 20 %.

Die konvexe Platte (Kalotte) darf als starr angenommen werden.

Erforderlichenfalls - z.B. bei großen, im Bauzustand nicht abgesteiften Gleitplatten - ist auch der aus der Frischbetonbelastung resultierende Verformungsanteil zu berücksichtigen.

Anstelle eines genauen Nachweises darf die größte Relativverformung  $\Delta w$  gemäß nachstehender Näherungslösung ermittelt werden:

$$\Delta w = 0,55 \cdot \frac{1}{L_{1(2)}} \cdot \kappa_b \cdot \alpha_b \cdot \kappa_p \cdot \alpha_p$$

mit den Faktoren

$$\kappa_b = 1,1 + (1,7 - 0,85 \cdot L_p/L_{1(2)}) (2 - L_p/L_0) \quad \text{wenn } L_0 \leq L_p \leq 2 L_0$$

$$\kappa_b = 1,1 \quad \text{wenn } L_p > 2 L_0$$

$$\alpha_b = \frac{N_G}{E_{b,red}} + \frac{N_Q}{E_b}$$

$$\kappa_p = 0,30 + 0,55 \cdot L_p/L_{1(2)}$$

$$\alpha_p = \left( \frac{L_{1(2)}}{L_{1(2)} + 2 \cdot t_p} \right)^2 \cdot \left( \frac{3L_0}{L_p} \right)^{0,4}$$

Es bedeuten

$L_0$  Bezugsdurchmesser = 300 mm

$L_p$  Durchmesser der Lagerplatte

$L_{1(2)}$  Abmessung der MSM<sup>®</sup>-Platte nach Anlage 4

$t_p$  Dicke der Lagerplatte bzw. des Lagerunterteils

Die konkave Lagerplatte (Lagerunterteil) darf rechnerisch durch eine Platte mit der konstanten Dicke  $t_p = \min t_p + 0,6 (\max t_p - \min t_p)$  ersetzt werden.

$N_G$  Normalkraft infolge von kriecherzeugenden ständigen Einwirkungen

$N_Q$  Normalkraft infolge von veränderlichen Einwirkungen

$E_b$  Elastizitätsmodul des Betons

$E_{b,red}$  Reduzierter Elastizitätsmodul des Betons zur Erfassung des Kriechens infolge von  $N_G$  ( $E_{b,red} \cong 1/3 E_b$ )

Diese Näherungslösung gilt für Lagerplatten, die an Bauteile aus Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 oder höher anschließen, wobei sich zusätzliche Spannungsnachweise erübrigen, wenn mindestens Beton und Stahl der Festigkeitsklassen C 25/30 und S355 verwendet werden. Werden Werkstoffe niedrigerer Festigkeit verwendet, darf der Nachweis der Spannungen in den Lagerplatten nur dann entfallen, wenn die Relativverformung  $\Delta w$  nachstehende Grenzwerte nicht überschreitet:

$$0,90 \cdot h (0,45 - 2 \cdot \sqrt{h/L_{1(2)}}) \quad \text{bei Verwendung von Beton der Festigkeitsklasse C 20/25,}$$

$$0,67 \cdot h (0,45 - 2 \cdot \sqrt{h/L_{1(2)}}) \quad \text{bei Verwendung von Stahl der Festigkeitsklasse S235,}$$

$$0,60 \cdot h (0,45 - 2 \cdot \sqrt{h/L_{1(2)}}) \quad \text{bei Verwendung von Beton und Stahl der Festigkeitsklassen C 20/25 und S235.}$$

Für Lagerplatten mit Querschnittsschwächungen und für solche, die zur Aufnahme von Schnittgrößen aus Führungen dienen, sind jedoch die Spannungen zum Nachweis des elastischen Zustandes oder der Tragsicherheit zu berechnen (s.o.).

Vorstehende Näherungslösung darf auch auf rechteckige Lagerplatten mit den Seiten  $a \leq b$  angewendet werden, wenn sie zu kreisförmigen Platten mit dem Durchmesser  $L_p = 1,13 \cdot a$  idealisiert werden.

### 2.1.3.9 Arretierungen

Werden bei unverschiebbaren Lagern die Horizontalkräfte durch ringförmige Arretierungen aufgenommen, so darf die Verteilung der Kontaktpressungen parabolisch über den halben Umfang angenommen werden. Für den Nachweis der Kontaktflächen gilt prEN 1337-5:1996, Abschnitt 6.2.3.

### 2.1.3.10 Verankerung in anschließende Bauteile

Der Nachweis der Verankerung richtet sich nach DIN EN 1337-1:2001, Abschnitt 5.2.

Für die Tragfähigkeit und die konstruktive Ausbildung der Verankerungsmittel gelten die entsprechenden Technischen Baubestimmungen oder allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Bei Verwendung von Kopfbolzen nach DIN 32 500-3 dürfen als charakteristischer Wert der Kopfbolzen-Tragfähigkeit  $D_k$  die Werte nach Tabelle 3 angesetzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Achsabstände der Kopfbolzen dürfen untereinander in Krafrichtung nicht kleiner als  $5 \cdot d_1$  und quer dazu nicht kleiner als  $4 \cdot d_1$  sein.
- Die Kopfbolzen müssen nach dem Schweißen mindestens 90 mm in den bewehrten Beton einbinden. Wird eine Mörtelfuge oder eine zusätzliche unbewehrte Betonschicht zwischen der Ankerplatte und dem bewehrten Beton angeordnet, so sind die Kopfbolzen entsprechend zu verlängern.
- Im anzuschließenden Bauteil muss eine oberflächennahe Netzbewehrung aus Betonstahl  $\varnothing 12/15$  cm, die im Bereich von Bauteilrändern bügelartig auszubilden ist, vorhanden sein.

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Kopfbolzen-Tragfähigkeit  $D_k$

Betonfestigkeitsklasse	Kopfbolzen-Durchmesser (mm)	
	19,05	22,22
	Tragfähigkeit $D_k$ (kN)	
C 20/25	65	90
C 25/30	85	105

Der Bemessungswert der Kopfbolzen-Tragfähigkeit ist  $D_d = D_k/\gamma_M$  mit  $\gamma_M = 1.1$ .

Die Werte der Tabelle 3 gelten nur, wenn nach DIN 1045 (Hochbau) oder nach DIN Fachbericht 102 (Brückenbau) nachgewiesen wird, dass bei Versagen des Betons auf Zug ein Ausbrechen des Betons durch eine Betonstahlbewehrung verhindert wird. Dabei ist ein der Bewehrungsführung entsprechendes Stabwerkmodell, bei dem die Druckstreben an den Schweißwülsten der Kopfbolzenanschlüsse ansetzen, zugrunde zu legen. Die infolge der Querkraft im Stabwerkmodell auftretenden Bolzenzugkräfte müssen kleiner sein als die aus der Normalkraft und dem Moment resultierenden Bolzendruckkräfte.

Auf den Nachweis der Betonstahlbewehrung darf verzichtet werden, wenn die Abstände der Kopfbolzen zum Rand der zugehörigen Betonkonstruktion in Krafrichtung nicht kleiner als 700 mm und quer dazu nicht kleiner als 350 mm sind.

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

#### 2.2.1.1 Eignung des Herstellwerkes

Die Stahlteile des Lagers dürfen nur in Werken geschweißt werden, die im Besitz eines Großen Eignungsnachweises (Klasse D) nach DIN 18 800-7 sind.

#### 2.2.1.2 Befestigung des Gleitbleches

Das Gleitblech ist mit der Gleitplatte durch Schweißen mit durchgehender Naht oder Verschrauben mit nichtrostenden Schrauben zu verbinden. Es ist durch geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, dass das angeschweißte Gleitblech an der Gleitplatte ganzflächig anliegt (Vermeidung von Lufteinschluss). Es sind die Regelungen zur Art der Befestigung gemäß DIN EN 1337-2:2001, Abschnitt 7.2 zu beachten.

#### 2.2.1.3 Schmierung

Die Gleitflächen von MSM<sup>®</sup> - Elementen sind unmittelbar vor dem Zusammenbau des Lagers zu säubern und mit Schmierstoff nach Abschnitt 2.1.1.5 zu versehen. MSM<sup>®</sup> - Platten sind so zu schmieren, dass die Schmiertaschen gefüllt sind. MSM<sup>®</sup> - Streifen in Führungen erhalten eine Anfangsschmierung, indem die Gleitflächen mit Schmierstoff eingerieben werden und der überschüssige Schmierstoff entfernt wird.

#### 2.2.1.4 Schutz gegen Korrosion und Verschmutzung

Das Kalottenlager muss gegen Korrosion geschützt sein, wobei die Kammerungs-oberflächen der MSM<sup>®</sup> - Aufnahme nur mit der Grundbeschichtung (Schichtdicke 20 bis 100 µm) zu versehen sind. Bei angeschraubtem Gleitblech ist auch die Kontaktfläche der Gleitplatte am Gleitblech durch geeignete Maßnahmen ausreichend vor Korrosion zu schützen.

Die Gleitflächen dürfen keinen Anstrich erhalten; sie sind in geeigneter Weise, z.B. durch einen Faltenbalgen in Ziehharmonikaausführung, der parallel unterhalb der Gleitplatte angeordnet ist, gegen Verschmutzung und Beschädigung zu schützen. Der Gleitflächen-schutz muss zur Kontrolle und Wartung des Lagers leicht lösbar und problemlos wieder anzubringen sein.

Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, dass kein Staub und keine Fremdpartikel in die Gleitflächen gelangen.

#### 2.2.1.5 Verbindung der Lagerteile

Die Teile des Lagers müssen zur Übertragung von Kräften (Reibungskräfte, äußere Horizontalkräfte) miteinander kraftschlüssig und - wenn für die Auswechselbarkeit erforderlich - lösbar verbunden sein.

Sämtliche Lagerteile müssen im Werk zusammengebaut und als eine komplette Lager-einheit ausgeliefert werden. Dabei dürfen Schrauben nur so weit angezogen werden, dass die daraus resultierende Verwölbung der Stahlplatten nicht größer als  $0,0006 \cdot L_1$  oder 0,2 mm ist. Der größere Wert ist maßgebend. Andernfalls sind Schrauben erst auf der Baustelle nach dem Freisetzen des Überbaus endgültig mit dem ggf. vorgeschriebenen Drehmoment anzuziehen. Solche Lager sind zu markieren.

#### 2.2.1.6 Voreinstellung

Eine Voreinstellung der Lager ist durch eine Hilfskonstruktion mittels Schraubverbindung unverrückbar und transportsicher so zu fixieren, dass sich die Lager bei Beginn ihrer Funktion in der planmäßigen Lage und Form befinden. Auf dem Lageroberteil ist die Richtung der Voreinstellung zum Lagerunterteil durch einen Pfeil zu kennzeichnen.

Hinsichtlich der Änderung der Voreinstellung auf der Baustelle gilt DIN EN 1337-11:1998, Abschnitt 6.1.

#### 2.2.1.7 Bewegungsanzeiger

In der Hauptverschieberichtung ist ein Bewegungsanzeiger vorzusehen.

#### 2.2.1.8 Messstellen

Für das Ausrichten des Lagers ist eine Messfläche oder eine gleichwertige Vorrichtung zur Ausbildung einer Messebene aus nichtrostendem Stahl herzustellen und an der Lagerplatte oder entsprechenden Ankerplatte auf der mit dem Typenschild versehenen Seite des Lagers anzuordnen.

Für die Kontrolle des Überstandes  $h$  nach Abschnitt 2.1.2.1.2 müssen in Hauptverschieberichtung je Lagerseite mindestens zwei Messstellen an der MSM<sup>®</sup> - Aufnahme markiert werden. An diesen Messstellen darf die Schichtdicke des Korrosionsschutzes 300 µm nicht überschreiten.

#### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Es gelten die Anforderungen nach DIN EN 1337-11:1998.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Das Lager muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 zum Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Das Lager ist zusätzlich gemäß DIN EN 1337-1 mit einem Typenschild, das ggf. auf der Seite der Bewegungsanzeiger anzubringen ist, zu versehen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Lagers mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Lagers nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und für die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Lagers eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die folgenden Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Die Übereinstimmung der Werkstoffe mit den Angaben im Abschnitt 2.1 sowie den entsprechenden Normen und den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Kennwerten ist bei jeder Lieferung anhand von Prüfbescheinigungen nach Abschnitt 2.4 zu kontrollieren. Außerdem ist die Maßhaltigkeit jedes MSM<sup>®</sup>- Elements nach Abschnitt 2.1.2.1.2 anhand des Aufklebers (vgl. Abschnitt 2.4.2) zu überprüfen, und es sind an jeder stählernen Komponente die Toleranzen nach den Abschnitten 2.1.2.4 und 2.1.2.5 zu überprüfen.

Der Ferroxyl-Test an hartverchromten Oberflächen ist bei jeder Lieferung von hartverchromten Komponenten einmal an einer Komponente durchzuführen. Die Einhaltung der übrigen Anforderungen und der geometrischen Anforderungen nach Abschnitt 2.1.2.5 ist an jeder Komponente zu kontrollieren.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

An jedem fertigen Lager ist die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Angaben in den Ausführungszeichnungen zu kontrollieren. Insbesondere ist auf die Einhaltung der Anforderungen an die Parallelität der Gleitflächen und an die Spalthöhe zu achten.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

Bei kontinuierlicher Fertigung ist in jedem Herstellwerk des Lagers die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch viermal jährlich. Bei nicht kontinuierlicher Fertigung ist die Fremdüberwachung nach Anzeige des Herstellers durchzuführen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Lagers durchzuführen, und es sind Proben zu entnehmen und zu prüfen. Es dürfen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Erstprüfung muss sämtliche Prüfungen und Kontrollen nach Abschnitt 2.3.2 umfassen.

Wenn die Abmessung L der MSM®-Platte 1000 mm überschreitet, so ist von jeder Fertigungsserie (bis maximal 20 Lager) eines Auftrages als Stichprobe jeweils mindestens 1 Lager jeden Typs auszuwählen und eingehend zu prüfen. Die übrigen Lager der Serie werden einer Sichtprüfung sowie ggf. einer vergleichenden Prüfung unterzogen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

## 2.4 Prüfbescheinigungen

### 2.4.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung der Eigenschaften der für die Fertigung des Lagers verwendeten Komponenten und Werkstoffe mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist durch Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10 204 entsprechend den nachstehenden Bedingungen nachzuweisen. Soweit Abnahmeprüfzeugnisse 3.1.A nach DIN EN 10 204 vorgesehen sind, müssen diese von einer anerkannten Prüfstelle nach Abschnitt 2.3.1 ausgestellt werden.

#### 2.4.2 MSM® - Elemente

Mit Abnahmeprüfzeugnis A sind zu bescheinigen:

Je Herstellercharge (maximal 500 kg):

- Werkstoffkennwerte

Dichte an 3 Proben, Prüfung gemäß DIN EN ISO 1183

Streckspannung(23±2°C) an 5 Proben, Prüfung gemäß DIN EN ISO 527

Zugfestigkeit (23±2°C) an 5 Proben, Prüfung gemäß DIN EN ISO 527

Bruchdehnung (23±2°C) an 5 Proben, Prüfung gemäß DIN EN ISO 527

Kugeldruckhärte (60 sec, insgesamt 10 Eindrücke an mindestens 3 Proben), Prüfung gemäss DIN EN ISO 2039

Reibungszahlen aus der Phase 1 des Programms für Gleitreibungsprüfungen nach DIN EN 1337-2, Anhang D, Tab. D.2 und D.3. Der Gleitreibungsversuch ist mit Hartchrom ( $R_{zDIN}$  rd. 3 µm) als Gegenwerkstoff und "konstantem"\*\*) Schmierstoff nach Abschnitt 2.1.1.5 durchzuführen.

Je Herstellercharge (maximal 1500 kg):

Viskositätszahl nach DIN EN ISO 1628

Zusätzlich zu den vorgenannten durch Prüfbescheinigung zu erfassende Prüfungen sind vom Unterlieferanten die Abmessungen jedes Elementes nach den Angaben des Lagerherstellers unter Beachtung der Bedingungen nach Abschnitt 2.1.2.1 bei Raumtemperatur zu kontrollieren und die Messergebnisse L, B, t und  $\Delta t$  auf einem Aufkleber anzugeben.

#### 2.4.3 Mehrschicht-Werkstoff CM 1

Mit Abnahmeprüfzeugnis A sind zu bescheinigen:

Je Coil

- Haftfähigkeit der Oberflächenschicht im Hinblick auf die Anforderung nach Abschnitt 2.1.1.2.

- Reibungszahlen, Ermittlung nach DIN EN 1337-2:2001, 5.2.3 in Kurzzeit-Gleitreibungsversuchen

- Der Gleitreibungsversuch darf auf den Tieftemperatur-Programm-Versuch Typ E nach DIN EN 1337-2:2001, Tabelle D.1 beschränkt werden. Er ist mit austenitischem Stahlblech nach Abschnitt 2.1.1.3 und mit einmaliger Schmierung aus "konstantem"\*\*) Schmierstoff nach Abschnitt 2.1.1.5 durchzuführen.

Mit Abnahmeprüfzeugnis B sind zu bescheinigen:

Je Coil

- Materialkennwerte nach Abschnitt 2.1.1.2 mit Ausnahme der Haftfähigkeit.

#### 2.4.4 Austenitisches Stahlblech

Mit Abnahmeprüfzeugnis B ist zu bescheinigen:

Je Coil

- Ergebnisse der Prüfungen nach DIN 10 088-2.

#### 2.4.5 Schmierstoff

Mit Abnahmeprüfzeugnis A sind zu bescheinigen:

Je Charge (500 kg)

- IR-Spektrum zur Kontrolle der Übereinstimmung mit dem in der Erstprüfung des Gleitlagers verwendeten Schmierstoff.

---

\*\*) "konstant" bedeutet, dass über einen Überwachungszeitraum von ca. 5 Jahren nur Material aus einer güteüberwachten Charge verwendet wird.

- Reibungszahlen, Ermittlung nach DIN EN 1337-2:2001, 5.7.3 in Kurzzeit-Gleitreibungsprüfungen. Als Materialpaarung ist "konstantes" PTFE oder "konstantes" MSM (Platten mit eingepprägten Schmieraschen) gegen Hartchrom ( $R_{zDIN}$  rd. 3  $\mu\text{m}$ ) zu verwenden.

Mit Abnahmeprüfzeugnis B sind zu bescheinigen:

Je Charge (ca. 500 kg)

- Werkstoffkennwerte, Ermittlung nach DIN EN 1337-2:2001, 5.7.2, Tab.8

#### 2.4.6 Stahlerzeugnisse

Mit Abnahmeprüfzeugnis B sind zu bescheinigen:

- Die Ergebnisse der Prüfungen nach den jeweils geltenden technischen Regeln.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung des Bauwerks

#### 3.1 Entwurf

Es sind die Angaben in DIN 4141-2 und -3 zu beachten.

#### 3.2 Standsicherheit

Anschließende Bauteile sind unter Berücksichtigung der Reaktionskräfte des Lagers zu bemessen.

Der Lasteinleitungsbereich ist statisch zu untersuchen und erforderlichenfalls bei Massivbauten durch Spaltzugbewehrung oder bei Stahlbauten durch Aussteifungsbleche zu verstärken. Die für die Ermittlung der Teilflächenbelastung anzusetzende Fläche darf durch Lastausbreitung innerhalb der Lagerplatten unter maximal 45° bestimmt werden, sofern nicht durch genaueren Nachweis unter Berücksichtigung der Eigenschaften der angrenzenden Komponenten, Werkstoffe und Bauteile der Ansatz eines größeren Winkels gerechtfertigt ist. Der Lastausbreitungswinkel darf jedoch nicht größer als 60° angenommen werden.

Zwängungen, die sich aus Lagerwiderständen bei Verschiebungen und Verdrehungen ergeben, sind in den angrenzenden Bauteilen weiter zu verfolgen.

#### 3.3 Ebenheit

Die anschließenden Bauteilflächen müssen die in Abschnitt 2.1.2.4 festgelegten Anforderungen an die Ebenheit der Gleitplatte erfüllen. Erforderlichenfalls sind Ausgleichsschichten (z.B. Mörtel) zwischen dem Lager und dem anschließenden Bauteil anzuordnen.

### 4 Bestimmungen für die Ausführung (Einbau)

#### 4.1 Unterlagen

Bei Lagerlieferung müssen auf der Baustelle außer dem Zulassungsbescheid die Einbaurichtlinie des Lagerherstellers und der Lagerungs- und Lagerversetzplan gemäß DIN 4141-2:1984-09, Abschnitt 4 und 6 vorliegen.

#### 4.2 Versetzen des Lagers

Beim Einbau des Lagers ist DIN EN 1337-11:1998, Abschnitt 6 zu beachten. Der Einbau des ersten Lagers seiner Art in ein Bauwerk muss von einer Fachkraft des Lagerherstellers kontrolliert werden.

Das Lager ist gemäß dem Lagerversetzplan an der Messebene nach Abschnitt 2.2.1.8 horizontal unter Verwendung eines Messgerätes mit einer Genauigkeit von mindestens 0,3 ‰ zu justieren.

Nach dem Herstellen der Mörtelfuge darf der an der Messebene festgestellte Neigungsfehler nicht größer als 3 ‰ sein.

#### **4.3 Mörtelfugen**

Die Festigkeit des Fugenmörtels muss mindestens derjenigen des anschließenden Betons bzw. den Anforderungen an die Standsicherheit entsprechen. Im Übrigen gilt DIN EN 1337-11:1998, Abschnitt 6.6.

#### **4.4 Protokolle**

Die Protokolle nach DIN EN 1337-11:1998, Abschnitt 7 sind zu den Bauakten zu nehmen.

### **5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung**

Bei am fertigen Bauwerk während der Nutzung durchzuführenden Kontrollen der Lager sind insbesondere der Gleitspalt zwischen dem Gleitblech bzw. dem Überzug und der MSM® - Aufnahme, dessen Gleichmäßigkeit über den Umfang der MSM® - Scheibe (soweit möglich), der Zustand freiliegender Bereiche der Gleitflächen zur Aufnahme vertikaler und horizontaler Lasten (z.B. Unebenheiten des Gleitblechs, Befestigungsmängel, Korrosionsschäden usw.) und der Verschiebungs- und Verdrehungszustand zu überprüfen und zu protokollieren. Die während der Kontrolle zu messende Lufttemperatur ist ebenfalls zu protokollieren.

Bei einem Gleitspalt  $> 1$  mm ist das Kalottenlager im Hinblick auf die Verschiebbarkeit und die Verdrehbarkeit längerfristig als funktionstüchtig anzusehen. Bei schmalere Gleitspalt sind häufigere Kontrollen vorzunehmen. Dasselbe gilt bei Verwölbungen im Gleitblechbereich in der Größenordnung von mehr als 1 mm.

Wird Kontakt zwischen der stählernen MSM® - Aufnahme und dem Gleitblech bzw. der Hartchromschicht festgestellt, gilt das Lager als funktionsuntüchtig.

Buche

Beglaubigt